

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-182722

(43)Date of publication of application : 15.07.1997

(51)Int.Cl.

A61B 3/09

A61B 3/10

(21)Application number : 07-352689

(71)Applicant : NIDEK CO LTD

(22)Date of filing : 28.12.1995

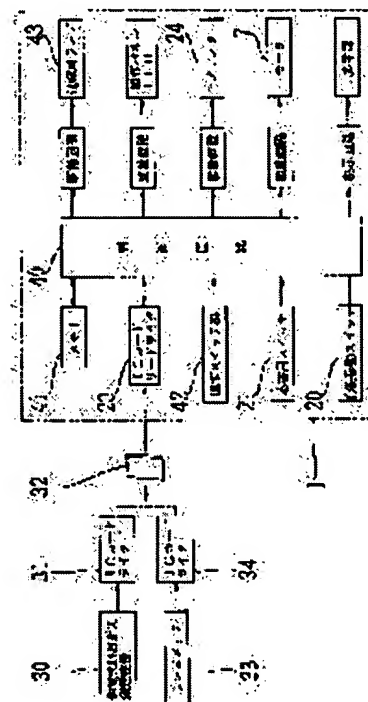
(72)Inventor : TANAKA MOTOJI
NAKAISHI HITOSHI
MIYAO KATSU
USUI SHIROU

(54) OPHTHALMIC DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To allow an ordinary subject to easily understand his/her own sight condition by relating measurement data of a near point meter to those of an objective perimetry ocular refraction measuring device or a lens meter.

SOLUTION: An adjustment limit of tested eyes at near distance is measured with the near point measuring means of a near point meter 1. Objective perimetry value information and glass value information related to the ocular refraction of tested eyes are measured with an objective perimetry ocular refraction measuring device 30 and a lens meter 33, and the information is inputted via an IC card 32. An input control circuit 40 obtains a far point distance of tested eyes based on the input information related to the ocular refraction of eyes tested, then creates a picture of visual field of tested eyes based on the far point distance and the near point distance of the near point measuring means, and print it out from a printer 24.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

02.07.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the
examiner's decision of rejection or application
converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of
rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-182722

(43)公開日 平成9年(1997)7月15日

(51)Int.Cl.⁶A 6 1 B 3/09
3/10

識別記号

庁内整理番号

F I

A 6 1 B 3/09
3/10

技術表示箇所

M

審査請求 未請求 請求項の数7 F D (全 7 頁)

(21)出願番号 特願平7-352689

(22)出願日 平成7年(1995)12月28日

(71)出願人 000135184

株式会社ニデック
愛知県蒲郡市栄町7番9号

(72)発明者 田中 基司

愛知県蒲郡市拾石町前浜34番地14 株式会
社ニデック拾石工場内

(72)発明者 中石 仁

東京都杉並区本天沼3-18-15

(72)発明者 宮尾 克

名古屋市昭和区鶴舞町65 名古屋大学医学
部公衆衛生学教室内

(72)発明者 白井 支郎

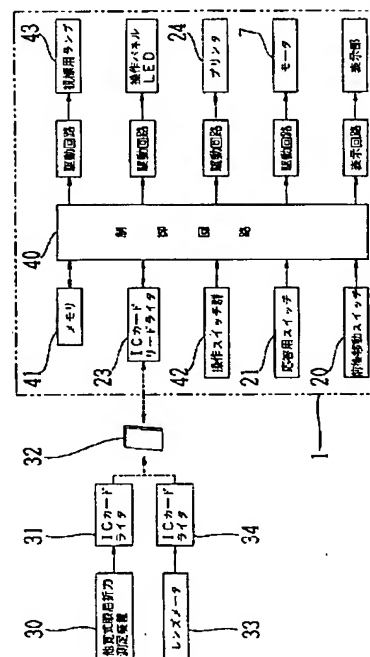
豊橋市天伯町字雲雀ヶ丘1-1 豊橋技術
科学大学情報工学系内

(54)【発明の名称】 眼科装置

(57)【要約】

【課題】 近点計による測定データと、他覚式眼屈折力測定装置やレンズメータによる測定データとを関連付け、一般の被検者でも自己の眼の見え方の状態を理解しやすいように示す。

【解決手段】 被検眼の近方距離での調節限界を近点計1の近点測定手段により測定する。被検眼の屈折力に関する他覚値情報及び眼鏡値情報は他覚式眼屈折力測定装置30、レンズメータ33により測定し、ICカード32を介して入力する。制御回路40は入力された被検眼の屈折力に関する情報に基づいて被検眼の遠点距離を得た後、この遠点距離と前記近点測定手段による近点距離とに基づいて被検眼の明視域状態の描画を作成し、プリンタ24から出力する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 被検眼の近方距離での調節限界を測定する近点測定手段を持つもつ眼科装置において、被検眼の屈折力に関する情報を入力する入力手段と、該入力手段による被検眼の屈折力に関する情報に基づいて被検眼の遠点距離を得る遠点距離算出手段と、該遠点距離算出手段により求められた遠点距離と前記近点測定手段による近点距離とに基づいて被検眼の明視域状態の描画を作成する描画作成手段と、該描画作成手段による描画を出力する描画出力手段と、を具備することを特徴とする眼科装置。

【請求項2】 請求項1の入力する被検眼の屈折力に関する情報とは、被検眼を他覚的に測定した他覚屈折力情報及び被検者が装用する眼鏡レンズの屈折力を測定した眼鏡屈折力であることを特徴とする眼科装置。

【請求項3】 請求項1の描画作成手段は、近用距離で利用する作業目標物を模した目標図柄を描画作成する手段を持ち、近点距離と遠点距離からなる明視域を示す明視域図柄を該目標図柄の位置と関連付けて描画作成することを特徴とする眼科装置。

【請求項4】 請求項3の眼科装置は、近用距離で利用する作業目標物を模した目標図柄を複数個持ち、目標図柄を選択する選択手段を持つことを特徴とする眼科装置。

【請求項5】 請求項3の描画作成手段は、さらに近点及び遠点の距離数値を付すようにすることを特徴とする眼科装置。

【請求項6】 請求項1の遠点距離算出手段は、他覚屈折力情報及び眼鏡屈折力情報からの柱面屈折力度数により強主径線方向及び弱主径線方向の2種類の遠点を算出することを特徴とする眼科装置。

【請求項7】 請求項1の眼科装置において、前記遠点距離算出手段、描画作成手段及び描画出力手段とを、一体として設けたことを特徴とする眼科装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【0001】

【0002】

【発明の属する技術分野】本発明は眼科装置に係り、さらに詳しくは、被検眼の明視域状態を解りやすく示すようにした眼科装置に関する。

【0003】

【0002】

【0004】

【従来の技術】人の眼がどれだけ近くまで見えるか、すなわち近方距離での調節限界の距離は、いわゆる近点計を使用して知ることができる。この装置は、被検眼に注視させる測定視標を遠方方向から被検者に向かって移動させ、被検者に測定視標が明視できなくなった位置を応答させることによって、その位置を測定する。

【0005】また、人の眼の持つ屈折力を知るには、現在、自動化された他覚式眼屈折力測定装置が使用されることが多い。この装置では、調節休止した状態での眼が持つ屈折力を他覚的に測定して知ることができる。

【0006】眼に屈折異常があり、これを矯正するために眼鏡を装用している人の場合、その眼鏡レンズが持つ屈折力はレンズメータにより測定して知ることができる。

【0007】

【0003】

【0008】

【発明が解決しようとする課題】ところで、他覚式眼屈折力測定装置やレンズメータによって得られる屈折力の測定結果は、通常、ディオプタ(D:焦点距離をメートルで表した数の逆数)という単位が使用されており、専門的知識に乏しい被検者にとっては、その数値が何を意味するのかは理解しづらいものであった。

【0009】また、近点計や他覚式眼屈折力測定装置、レンズメータによる測定結果は、それぞれ個々に示されるだけであり、一般の被検者にとっては、これらの測定結果の関係により自己の眼がどのような状態の見え方であるのかを到底理解できるものではなかった。

【0010】本発明は、上記従来技術に鑑み、近点計による測定データと、他覚式眼屈折力測定装置やレンズメータによる測定データとを関連付け、一般の被検者でも自己の眼の見え方の状態を理解しやすいように示すことができる眼科装置を提供することを技術課題とする。

【0011】

【0004】

【0012】

【課題を解決するための手段】本発明は上記課題を解決するために、以下のような構成を備えることを特徴とする。

(1) 被検眼の近方距離での調節限界を測定する近点測定手段を持つもつ眼科装置において、被検眼の屈折力に関する情報を入力する入力手段と、該入力手段による被検眼の屈折力に関する情報に基づいて被検眼の遠点距離を得る遠点距離算出手段と、該遠点距離算出手段により求められた遠点距離と前記近点測定手段による近点距離とに基づいて被検眼の明視域状態の描画を作成する描画作成手段と、該描画作成手段による描画を出力する描画出力手段と、を具備することを特徴とする。

【0013】

【0005】(2) (1)の入力する被検眼の屈折力に関する情報とは、被検眼を他覚的に測定した他覚屈折力情報及び被検者が装用する眼鏡レンズの屈折力を測定した眼鏡屈折力であることを特徴とする。

【0014】

【0006】(3) (1)の描画作成手段は、近用距離で利用する作業目標物を模した目標図柄を描画作成す

る手段を持ち、近点距離と遠点距離からなる明視域を示す明視域図柄を該目標図柄の位置と関連付けて描画作成することを特徴とする。

【0015】

【0007】(4) (3)の眼科装置は、近用距離で利用する作業目標物を模した目標図柄を複数個持ち、目標図柄を選択する選択手段を持つことを特徴とする。

【0016】

【0008】(5) (3)の描画作成手段は、さらに近点及び遠点の距離数値を付すようにすることを特徴とする。

【0017】

【0009】(6) (1)の遠点距離算出手段は、他覚屈折力情報及び眼鏡屈折力情報からの柱面屈折力度数により強主径線方向及び弱主径線方向の2種類の遠点を算出することを特徴とする。

【0018】

【0010】(7) (1)の眼科装置において、前記遠点距離算出手段、描画作成手段及び描画出力手段とを、一体として設けたことを特徴とする。

【0019】

【0011】

【0020】

【実施例】以下、本発明の一実施例を図面に基づいて説明する。

【0021】図1は実施例の装置を構成する近点計1の外観を説明する図である。近点計1は、被検眼に注視させる測定視標を遠方方向から被検者に向かって移動させ、被検者に測定視標が明視できなくなった位置を応答させることによって近点距離を測定する。3は被検眼に測定視標を呈示する視標呈示ユニットであり、その内部に配置されたランプの点灯により右眼注視用、左眼注視用、及び両眼注視用の測定視標2a、2b、2cが個別に呈示される。視標呈示ユニット3は、基台4に立設する支柱5a、5bに架設された2本のガイド軸6に沿い、バルスモータ7等からなる移動機構により前後移動する。視標呈示ユニット3の移動により、その測定視標面は、被検者の頭部を支持する頭部支持部10に固定された被検眼に対して40cmの初期位置から5cmの距離まで移動する。

【0022】

【0012】頭部支持部10には、非測定眼の遮蔽を行うとともに近点が遠い被検眼に対して補正レンズを配置するための目当てユニット11が取り付けられている。目当てユニット11は被検眼が覗くリング窓12を備え、このリング窓12には補正レンズ13を配置するための受け部が形成されている。補正レンズ13は+2.0D（ディオプタ）のものを使用し、検査距離を5.5cm～200cmにする。非測定眼の遮蔽を行うときは、遮蔽板14を左右にスライドさせてリング窓12の

前に位置させる。

【0023】基台4には、視標呈示ユニットをマニュアル移動させるための前後移動スイッチ20、被検者が測定視標を明視できなくなったことを答える応答スイッチ21、各種の操作スイッチ群が設けられた操作パネル22、データの入力出力を行うICカードリーダー23、及び被検眼の明視域を描画印字（後述する）して出力するプリンタ24が配置されている。

【0024】

【0013】図2は装置の構成を説明するブロック図である。

【0025】30は他覚式眼屈折力測定装置であり、他覚式眼屈折力測定装置30は被検眼眼底に測定用指標を投影し、眼底からの反射指標像を受光素子で検出することにより、被検眼の屈折力を測定する。屈折力は両眼それぞれの球面屈折力度数、柱面屈折力度数、及び乱視軸角度の他覚値データが得られる。得られた他覚値データは、ICカードライタ31を介してICカード32に記憶する。

【0026】33は眼鏡レンズの屈折力を測定するレンズメータである。レンズメータ33は被検レンズに測定用指標光束を投射し、被検レンズを透過した指標光束を受光素子により検出して被検レンズの光学特性を得る。枠入れされた眼鏡レンズの場合、レンズの左右を選択して測定することにより、左右それぞれの球面屈折力度数、柱面屈折力度数、乱視軸角度の眼鏡値データを得ることができる。得られた眼鏡値データは、ICカードライタ34を介してICカード32に記憶する。

【0027】40は近点計1の制御回路であり、制御回路40は近点計1の動作全体を制御する。また制御回路40は、ICカード32を介してICカードリーダー23より読み込まれる他覚値及び眼鏡値データをメモリ41に記憶し、これらのデータと近点計1の測定により得られる測定結果とに基づき、被検眼の明視域を描画印字出力（後述する）を制御する。

【0028】

【0014】以上のような構成の装置において、次にその動作を説明する。

【0029】他覚式眼屈折力測定装置30による他覚値データ及びレンズメータ33による眼鏡値データが記憶されているICカード32を、ICカードリーダー23に挿入する。制御回路40は各情報をメモリ41に転送記憶し、操作パネル22上のデータ入力を意味するLEDを点灯してその旨を示す。

【0030】次に、近点測定を行う。検者は、被検者の頭部を頭部支持部10に固定し、測定眼に応じて遮蔽板14をスライドさせ、非測定眼を遮蔽する。続いて、検者は操作パネル22の操作スイッチ群42を操作して、被検者が裸眼か矯正かの選択、測定眼の選択等を入力する。制御回路40は測定眼の選択に従い、視標用ランプ

43を点灯させるとともに、駆動回路を介してパルスモータ7を駆動させて視標呈示ユニット3を最奥の初期位置に位置させる。

【0031】

【0015】検者は初期位置に置かれた視標呈示ユニット3の測定視標が明視できるかを被検者に確認した後、図示なきスタートスイッチを押して測定を開始する。初期位置の測定視標が明視できない被検眼の場合は、前後移動スイッチ20を操作して測定視標を明視できる位置まで移動する。また、近点が遠くて明視できない場合は、補正レンズ13を目当てユニット11に配置する。

【0032】スタートスイッチの信号が入力されると制御回路40は、パルスモータ7を駆動して視標呈示ユニット3を被検眼に向けて移動させる。被検者は、向かって進んでくる測定視標を注視し、明視できなくなったら応答スイッチ21を押す。応答スイッチ21からの信号が入力されると、制御回路40はパルスモータ7の駆動を止め、その時のパルス数から視標位置（近点距離）を求め、これをメモリ41に記憶する。その後、測定を開始した位置まで視標を戻す。

【0033】このような測定を繰り返し、制御回路40は所定回数の測定値が得られると、その中央値を測定結

$$P_{FS} = 100 / (-AR_s + LM_s)$$

AR_s : 他覚値データからの球面屈折度数 (D)

LM_s : 眼鏡値データからの球面屈折度数 (D)

によって求められる。また、柱面屈折力を持つ場合の強主径線方向の遠点距離 P_{FC} (cm) は、

$$P_{FC} = 100 / (-AR_s + LM_s - AR_c + LM_c)$$

AR_c : 他覚値データからの柱面屈折度数 (D)

LM_c : 眼鏡値データからの柱面屈折度数 (D)

ただし、柱面屈折度数はマイナス読みとする。

によって求められる。なお、この遠点距離算出において、他覚値データはあるが、近点測定するとき裸眼を選択した場合や眼鏡値データがない場合は、 LM_s 、 LM_c を0として演算を行う。

【0039】制御回路40は左右それぞれの遠点距離（弱主径線方向及び強主径線方向の遠点距離）と近点距離とに基づき、被検者の明視域を描画作成してプリンタ24から出力する。

【0040】

【0018】図3は描画作成された出力例である。60は被検者の顔を模した顔図柄である。61はVDT画面を模した作業目標物を示す目標図柄であり、顔図柄60の眼の位置から50cmの距離を想定した分だけ離れた

* 果として図示なき表示部に表示するとともに、メモリ41に記憶する。測定は左眼、右眼及び両眼についてそれぞれ行い、その各近点距離を得る。

【0034】

【0016】近点測定が終了したら、データ入力完了を示すLEDの点灯を確認した後、図示なき測定終了スイッチを押す。制御回路40は、メモリ41に記憶された被検者の近点距離データ、他覚値および眼鏡値データを読み出し、被検者の明視域を描画作成するための遠点距離算出を行う。

【0035】この遠点距離算出は次のようにする（実施例では、柱面屈折度数はマイナス読みをするものとしている）。

【0036】

【0017】他覚値データの球面屈折度数を AR_s 、柱面屈折度数を AR_c 、眼鏡値データの球面屈折度数を LM_s 、柱面屈折度数を LM_c とすると、被検眼が柱面屈折力を持たない場合の遠点距離、及び柱面屈折力を持つ場合の弱主径線方向の遠点距離 P_{FS} (cm) は、

【0037】

【数1】

* 【0038】

※30 【数2】

位置に描かれている。62、63は左右眼のそれぞれの近点距離 P_n からの遠点距離（弱主径線方向の遠点距離） P_{FS} までの明視域を示す明視域線である。明視域線62、63の始点は、目標図柄61の位置を基準として、左右それぞれの近点距離の値に対応した分だけ離れた位置にその数値をプロットし、終点は遠点距離 P_{FS} の値に対応した分だけ離れた位置にその数値をプロットしてある。数値のプロットの位置は、厳密にとる必要はなく目標図柄61と視覚的に比較対照ができれば良いので、距離が長くなるに従って大まかにとるようにしている。なお、上記数2、数3によって算出された遠点距離 P_{FS} が500cmを越えた場合、またはマイナスになった場合は最右端の位置まで明視域線を伸ばし、遠点の距

離数値に代えて「∞」の記号を付すものとしている。

【0041】

【0019】64は右眼の近点距離から強主径線方向の遠点距離 P_{rc} までの明視域を示す明視域線であり、その始点は明視域線62と同じにし、終点は強主径線方向の遠点距離 P_{rc} の値に対応した分だけ離れた位置にその数値をプロットしてある。この明視域線64は、測定眼の柱面屈折度数（眼鏡値データがある場合は、他覚値データとの差の柱面屈折度数）が例えば0.75D以上ある場合に描画される。左眼も柱面屈折度数が0.75D以上ある場合には、明視域線64と同様の明視域線と遠点距離 P_{rc} の数値が描画されるが、図3の例では柱面屈折度数が0.75D以上でないものとして描画していない。

【0042】65は矯正状態による近点測定であることを示す眼鏡マークであり、近点計1による測定時に矯正測定を選択した場合に描画される。

【0043】

【0020】このような明視域の描画により、専門的な知識に乏しい一般の被検者でも自己の眼の見え方の状態を理解しやすくなる。例えば、図3に示した出力結果の被検者がVDT作業に従事している場合、VDT画面を示す目標図柄61と、左右眼の近点距離 P_r の数値がプロットされた位置とを比較することにより、VDT作業を行うには両眼とも近点が遠いことを示している。この場合、検者は、VDT作業を行うには調節力が不足しているので老眼鏡（近視矯正をしている被検眼は多重焦点レンズ等）を使用した方がよい旨を、描画出力を示しながら被検者に容易にアドバイスできる。

【0044】また、図3の描画出力例における右眼のように、明視域線64が示されている場合は、強主径線方向の遠点距離 P_{rc} の値が付された位置とその数値により、弱主径線方向の遠点距離 P_{rs} に対して方向によってぼけて見える範囲があることを示している。さらに、これによれば、乱視の矯正の必要がある旨の説明が容易になる。

【0045】

【0021】図3の描画作成の出力例では、目標図柄61をVDT画面を模したものにしたが、被検眼の置かれる視環境によってはこれに代えて新聞や雑誌等を模したものにすると解りやすくなる。この場合、顔図柄60の眼の位置から33cm程の距離を想定した分だけ離れた位置に描くようにする（図4参照）。目標図柄61とし

て何を描くかは、スイッチ等で選択できるようにすると都合が良い。

【0046】上記した実施例では、乱視のある被検眼の場合には、その柱面屈折度数により弱主径線方向の遠点距離 P_{rs} と強主径線方向の遠点距離 P_{rc} を求めるようにしたが、等価球面度数に換算して遠点を算出するようにしても良い。

【0047】また、被検眼と眼鏡レンズの乱視軸にずれがあった場合は、斜交円柱の合成式理論により遠点距離算出するとより正確な遠点距離を得ることができ、さらには乱視の軸角度を表示するようにしても良い。

【0048】

【0022】以上の実施例は種々の変容が可能である。他覚値情報及び眼鏡値情報の入力、通信ケーブルで他の装置と接続して行ったり、手動でデータを入力することも可能である。また、遠点距離の算出、明視域描画作成及び印字出力は、他覚式眼屈折力測定装置やレンズメータ側で行っても良い。

【0049】

【0023】

【0050】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、近点計による測定データと他覚式眼屈折力測定装置やレンズメータから得られる測定データとを関連付けて、明視域を描画するようにしたので、専門知識に乏しい一般の被検者でも自己の眼の見え方の状態を理解しやすいように示すことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施例の装置を構成する近点計の外観略図である。

【図2】実施例の装置の構成を説明するブロック図である。

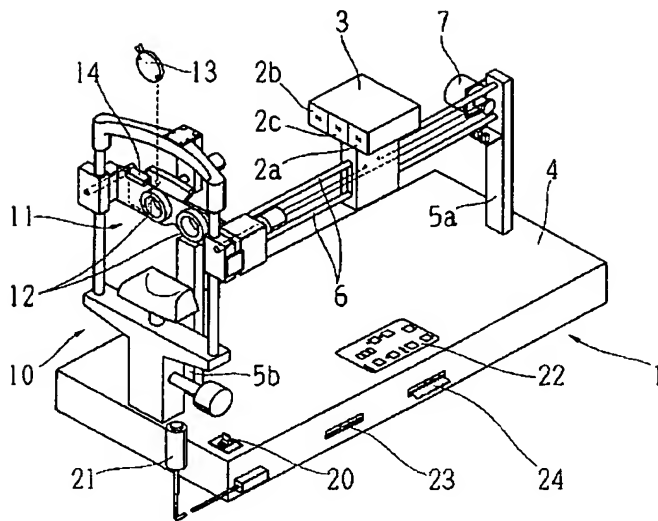
【図3】明視域描画の印字出力例を示す図である。

【図4】明視域描画における目標図柄の変容例を示す図である。

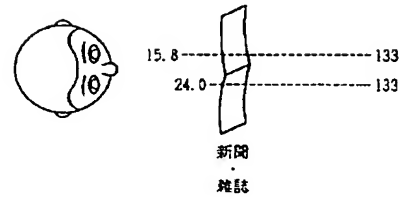
【符号の説明】

- 1 近点計
- 23 ICカードリーダーライタ
- 30 他覚式眼屈折力測定装置
- 32 ICカード
- 33 レンズメータ
- 40 制御回路
- 41 メモリ

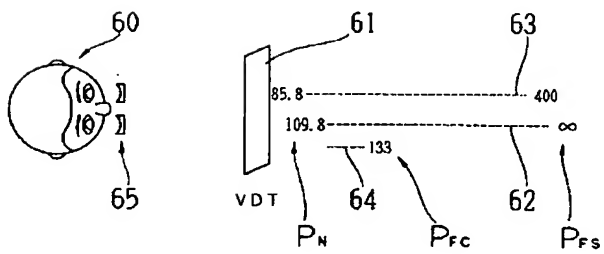
【図1】



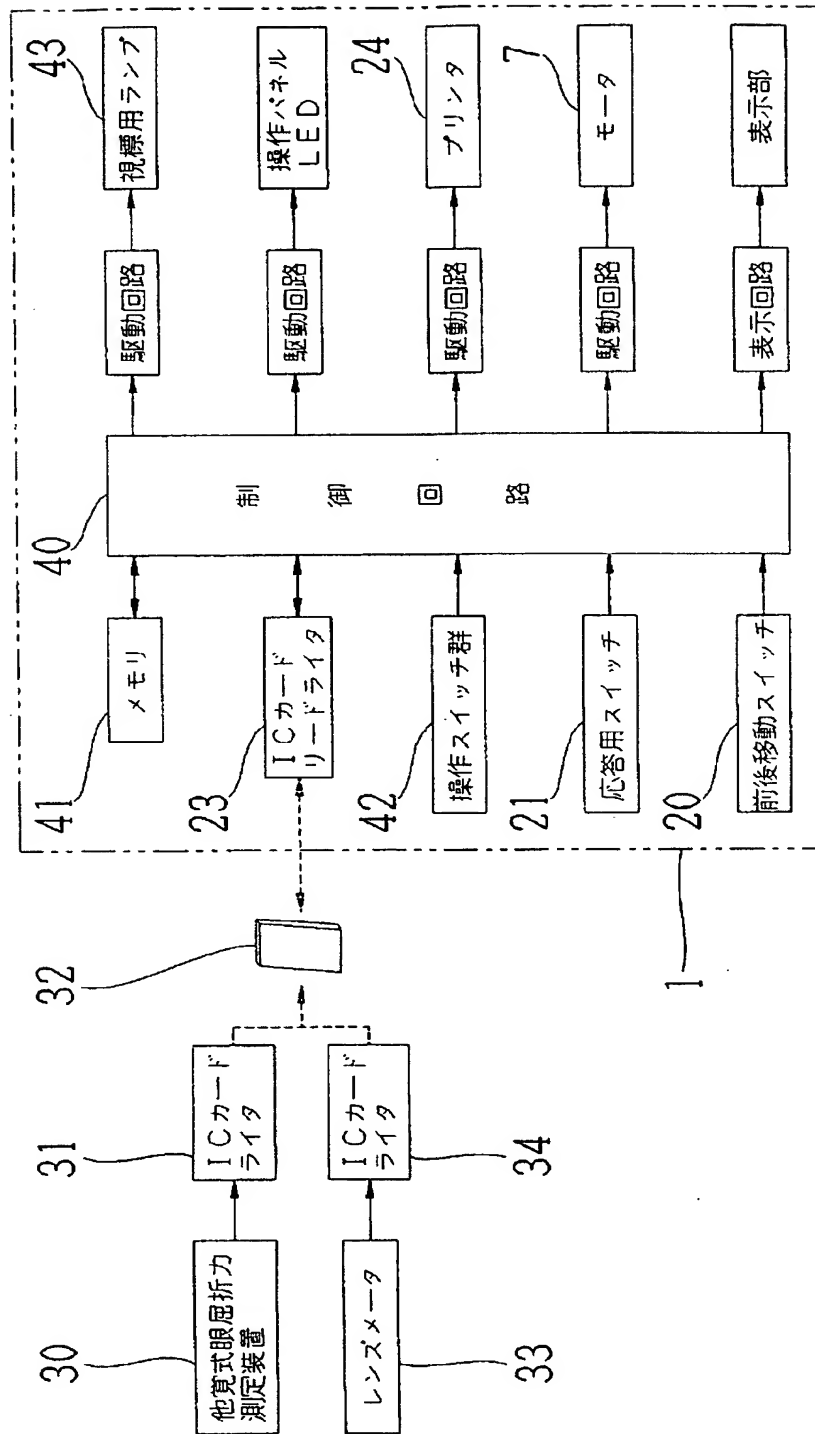
【図4】



【図3】



【図2】



【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載
【部門区分】第1部門第2区分
【発行日】平成14年9月24日(2002.9.24)

【公開番号】特開平9-182722
【公開日】平成9年7月15日(1997.7.15)
【年通号数】公開特許公報9-1828
【出願番号】特願平7-352689
【国際特許分類第7版】

A61B 3/09
3/10

【F I】

A61B 3/09
3/10 M

【手続補正書】

【提出日】平成14年7月2日(2002.7.2)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正内容】

【書類名】明細書

【発明の名称】眼科装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】被検眼の近方距離での調節限界を測定する近点測定手段を持つ眼科装置において、被検眼の屈折力に関する情報を入力する入力手段と、該入力手段による被検眼の屈折力に関する情報に基づいて被検眼の遠点距離を得る遠点距離算出手段と、該遠点距離算出手段により求められた遠点距離と前記近点測定手段による近点距離とに基づいて被検眼の明視域状態の描画を作成する描画作成手段と、該描画作成手段による描画を出力する描画出力手段と、を具備することを特徴とする眼科装置。

【請求項2】請求項1の入力する被検眼の屈折力に関する情報とは、被検眼を他覚的に測定した他覚屈折力情報及び被検者が装用する眼鏡レンズの屈折力を測定した眼鏡屈折力であることを特徴とする眼科装置。

【請求項3】請求項1の描画作成手段は、近用距離で利用する作業目標物を模した目標図柄を描画作成する手段を持ち、近点距離と遠点距離からなる明視域を示す明視域図柄を該目標図柄の位置と関連付けて描画作成することを特徴とする眼科装置。

【請求項4】請求項3の眼科装置は、近用距離で利用する作業目標物を模した目標図柄を複数個持ち、目標図柄を選択する選択手段を持つことを特徴とする眼科装置。

【請求項5】請求項3の描画作成手段は、さらに近点及び遠点の距離数値を付すようにすることを特徴とする

眼科装置。

【請求項6】請求項1の遠点距離算出手段は、他覚屈折力情報及び眼鏡屈折力情報からの柱面屈折力度数により強主径線方向及び弱主径線方向の2種類の遠点を算出することを特徴とする眼科装置。

【請求項7】請求項1の眼科装置において、前記遠点距離算出手段、描画作成手段及び描画出力手段とを、一体として設けたことを特徴とする眼科装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は眼科装置に係り、さらに詳しくは、被検眼の明視域状態を解りやすく示すようにした眼科装置に関する。

【0002】

【従来の技術】人の眼がどれだけ近くまで見えるか、すなわち近方距離での調節限界の距離は、いわゆる近点計を使用して知ることができる。この装置は、被検眼に注視させる測定視標を遠方方向から被検者に向かって移動させ、被検者に測定視標が明視できなくなった位置を応答させることによって、その位置を測定する。また、人の眼の持つ屈折力を知るには、現在、自動化された他覚式眼屈折力測定装置が使用されることが多い。この装置では、調節休止した状態での眼が持つ屈折力を他覚的に測定して知ることができる。眼に屈折異常があり、これを矯正するために眼鏡を装用している人の場合、その眼鏡レンズが持つ屈折力はレンズメータにより測定して知ることができる。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところで、他覚式眼屈折力測定装置やレンズメータによって得られる屈折力の測定結果は、通常、ディオプタ(D:焦点距離をメートルで表した数の逆数)という単位が使用されており、専門的知識に乏しい被検者にとっては、その数値が何を意味するのかは理解しづらいものであった。また、近点計

や他覚式眼屈折力測定装置、レンズメータによる測定結果は、それぞれ個々に示されるだけであり、一般の被検者にとっては、これらの測定結果の関係により自己の眼がどのような状態の見え方であるのかを到底理解できるものではなかった。

【0004】本発明は、上記従来技術に鑑み、近点計による測定データと、他覚式眼屈折力測定装置やレンズメータによる測定データとを関連付け、一般の被検者でも自己の眼の見え方の状態を理解しやすいように示すことができる眼科装置を提供することを技術課題とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】本発明は上記課題を解決するために、以下のような構成を備えることを特徴とする。

(1) 被検眼の近方距離での調節限界を測定する近点測定手段を持つ眼科装置において、被検眼の屈折力に関する情報を入力する入力手段と、該入力手段による被検眼の屈折力に関する情報に基づいて被検眼の遠点距離を得る遠点距離算出手段と、該遠点距離算出手段により求められた遠点距離と前記近点測定手段による近点距離とに基づいて被検眼の明視域状態の描画を作成する描画作成手段と、該描画作成手段による描画を出力する描画出力手段と、を具備することを特徴とする。

(2) (1)の入力する被検眼の屈折力に関する情報とは、被検眼を他覚的に測定した他覚屈折力情報及び被検者が装用する眼鏡レンズの屈折力を測定した眼鏡屈折力であることを特徴とする。

(3) (1)の描画作成手段は、近用距離で利用する作業目標物を模した目標図柄を描画作成する手段を持ち、近点距離と遠点距離からなる明視域を示す明視域図柄を該目標図柄の位置と関連付けて描画作成することを特徴とする。

(4) (3)の眼科装置は、近用距離で利用する作業目標物を模した目標図柄を複数個持ち、目標図柄を選択する選択手段を持つことを特徴とする。

(5) (3)の描画作成手段は、さらに近点及び遠点の距離数値を付すようにすることを特徴とする。

(6) (1)の遠点距離算出手段は、他覚屈折力情報及び眼鏡屈折力情報からの柱面屈折力度数により強主径線方向及び弱主径線方向の2種類の遠点を算出することを特徴とする。

(7) (1)の眼科装置において、前記遠点距離算出手段、描画作成手段及び描画出力手段とを、一体として設けたことを特徴とする。

【0006】

【実施例】以下、本発明の一実施例を図面に基いて説明する。図1は実施例の装置を構成する近点計1の外観を説明する図である。近点計1は、被検眼に注視させる測定視標を遠方方向から被検者に向かって移動させ、被検者に測定視標が明視できなくなった位置を応答させる

ことによって近点距離を測定する。3は被検眼に測定視標を呈示する視標呈示ユニットであり、その内部に配置されたランプの点灯により右眼注視用、左眼注視用、及び両眼注視用の測定視標2a、2b、2cが個別に呈示される。視標呈示ユニット3は、基台4に立設する支柱5a、5bに架設された2本のガイド軸6に沿い、バルスモータ7等からなる移動機構により前後移動する。視標呈示ユニット3の移動により、その測定視標面は、被検者の頭部を支持する頭部支持部10に固定された被検眼に対して40cmの初期位置から5cmの距離まで移動する。

【0007】頭部支持部10には、非測定眼の遮蔽を行うとともに近点が遠い被検眼に対して補正レンズを配置するための目当てユニット11が取り付けられている。目当てユニット11は被検眼が覗くリング窓12を備え、このリング窓12には補正レンズ13を配置するための受け部が形成されている。補正レンズ13は+2.0D(ディオプタ)のものを使用し、検査距離を5.5cm~200cmにする。非測定眼の遮蔽を行うときは、遮蔽板14を左右にスライドさせてリング窓12の前に位置させる。

【0008】基台4には、視標呈示ユニットをマニュアル移動させるための前後移動スイッチ20、被検者が測定視標を明視できなくなったことを答える応答スイッチ21、各種の操作スイッチ群が設けられた操作パネル22、データの入力出力を行うICカードリーダーライタ23、及び被検眼の明視域を描画印字(後述する)して出力するプリンタ24が配置されている。

【0009】図2は装置の構成を説明するブロック図である。30は他覚式眼屈折力測定装置であり、他覚式眼屈折力測定装置30は被検眼眼底に測定用指標を投影し、眼底からの反射指標像を受光素子で検出することにより、被検眼の屈折力を測定する。屈折力は両眼それぞれの球面屈折力度数、柱面屈折力度数、及び乱視軸角度の他覚値データが得られる。得られた他覚値データは、ICカードライタ31を介してICカード32に記憶する。

【0010】33は眼鏡レンズの屈折力を測定するレンズメータである。レンズメータ33は被検レンズに測定用指標光束を投射し、被検レンズを透過した指標光束を受光素子により検出して被検レンズの光学特性を得る。枠入れされた眼鏡レンズの場合、レンズの左右を選択して測定することにより、左右それぞれの球面屈折力度数、柱面屈折力度数、乱視軸角度の眼鏡値データを得ることができる。得られた眼鏡値データは、ICカードライタ34を介してICカード32に記憶する。

【0011】40は近点計1の制御回路であり、制御回路40は近点計1の動作全体を制御する。また制御回路40は、ICカード32を介してICカードリーダーライタ23より読み込まれる他覚値及び眼鏡値データをメモ

リ41に記憶し、これらのデータと近点計1の測定により得られる測定結果とに基づき、被検眼の明視域を描画印字出力（後述する）を制御する。

【0012】以上のような構成の装置において、次にその動作を説明する。他覚式眼屈折力測定装置30による他覚値データ及びレンズメータ33による眼鏡値データが記憶されているICカード32を、ICカードリーダーライタ23に挿入する。制御回路40は各情報をメモリ41に転送記憶し、操作パネル22上のデータ入力を意味するLEDを点灯してその旨を示す。

【0013】次に、近点測定を行う。検者は、被検者の頭部を頭部支持部10に固定し、測定眼に応じて遮蔽板14をスライドさせ、非測定眼を遮蔽する。続いて、検者は操作パネル22の操作スイッチ群42を操作して、被検者が裸眼か矯正かの選択、測定眼の選択等を入力する。制御回路40は測定眼の選択に従い、視標用ランプ43を点灯させるとともに、駆動回路を介してパルスモータ7を駆動させて視標呈示ユニット3を最奥の初期位置に位置させる。

【0014】検者は初期位置に置かれた視標呈示ユニット3の測定視標が明視できるかを被検者に確認した後、図示なきスタートスイッチを押して測定を開始する。初期位置の測定視標が明視できない被検眼の場合は、前後移動スイッチ20を操作して測定視標を明視できる位置まで移動する。また、近点が遠くて明視できない場合は、補正レンズ13を目当てユニット11に配置する。

【0015】スタートスイッチの信号が入力されると制御回路40は、パルスモータ7を駆動して視標呈示ユニット3を被検眼に向けて移動させる。被検者は、向かって進んでくる測定視標を注視し、明視できなくなったら応答スイッチ21を押す。応答スイッチ21からの信号が入力されると、制御回路40はパルスモータ7の駆動を止め、その時のパルス数から視標位置（近点距離）を求め、これをメモリ41に記憶する。その後、測定を開始した位置まで視標を戻す。

【0016】このような測定を繰り返し、制御回路40は所定回数の測定値が得られると、その中央値を測定結果として図示なき表示部に表示するとともに、メモリ41に記憶する。測定は左眼、右眼及び両眼についてそれぞれ行い、その各近点距離を得る。

【0017】近点測定が終了したら、データ入力完了を示すLEDの点灯を確認した後、図示なき測定終了スイッチを押す。制御回路40は、メモリ41に記憶された被検者の近点距離データ、他覚値および眼鏡値データを読み出し、被検者の明視域を描画作成するための遠点距離算出を行う。この遠点距離算出は次のようにする（実施例では、柱面屈折度数はマイナス読みをするものとしている）。

【0018】他覚値データの球面屈折度数をARS、柱面屈折度数をARC、眼鏡値データの球面屈折度数をL

MS、柱面屈折度数をLMCとすると、被検眼が柱面屈折力を持たない場合の遠点距離、及び柱面屈折力を持つ場合の弱主径線方向の遠点距離 $PFS(cm)$ は、

【0019】

【数1】によって求められる。また、柱面屈折力を持つ場合の強主径線方向の遠点距離 $PFc(cm)$ は、

【0020】

【数2】によって求められる。なお、この遠点距離算出において、他覚値データはあるが、近点測定するとき裸眼を選択した場合や眼鏡値データがない場合は、LMS、LMCを0として演算を行う。制御回路40は左右それぞれの遠点距離（弱主径線方向及び強主径線方向の遠点距離）と近点距離とに基づき、被検者の明視域を描画作成してプリンタ24から出力する。

【0021】図3は描画作成された出力例である。60は被検者の顔を模した顔図柄である。61はVDT画面を模した作業目標物を示す目標図柄であり、顔図柄60の眼の位置から50cmの距離を想定した分だけ離れた位置に描かれている。62、63は左右眼のそれぞれの近点距離 PN からの遠点距離（弱主径線方向の遠点距離） PFS までの明視域を示す明視域線である。明視域線62、63の始点は、目標図柄61の位置を基準として、左右それぞれの近点距離の値に対応した分だけ離れた位置にその数値をプロットし、終点は遠点距離 PFS の値に対応した分だけ離れた位置にその数値をプロットしてある。数値のプロットの位置は、厳密にとる必要はなく目標図柄61と視覚的に比較対照ができれば良いので、距離が長くなるに従って大まかにとるようにしている。なお、上記数2、数3によって算出された遠点距離 PFS が500cmを越えた場合、またはマイナスになった場合は最右端の位置まで明視域線を伸ばし、遠点の距離数値に代えて「 ∞ 」の記号を付すものとしている。

【0022】64は右眼の近点距離から強主径線方向の遠点距離 PFc までの明視域を示す明視域線であり、その始点は明視域線62と同じにし、終点は強主径線方向の遠点距離 PFc の値に対応した分だけ離れた位置にその数値をプロットしてある。この明視域線64は、測定眼の柱面屈折度数（眼鏡値データがある場合は、他覚値データとの差の柱面屈折度数）が例えば0.75D以上ある場合に描画される。左眼も柱面屈折度数が0.75D以上ある場合には、明視域線64と同様の明視域線と遠点距離 PFc の数値が描画されるが、図3の例では柱面屈折度数が0.75D以上でないものとして描画していない。

【0023】65は矯正状態による近点測定であることを示す眼鏡マークであり、近点計1による測定時に矯正測定を選択した場合に描画される。このような明視域の描画により、専門的な知識に乏しい一般の被検者でも自己の眼の見え方の状態を理解しやすくなる。例えば、図3に示した出力結果の被検者がVDT作業に従事してい

る場合、VDT画面を示す目標図柄61と、左右眼の近点距離PNの数値がプロットされた位置とを比較することにより、VDT作業を行うには両眼とも近点が遠いことを示している。この場合、検者は、VDT作業を行うには調節力が不足しているので老眼鏡（近視矯正をしている被検眼は多重焦点レンズ等）を使用した方が良い旨を、描画出力を示しながら被検者に容易にアドバイスできる。

【0024】また、図3の描画出力例における右眼のように、明視域線64が示されている場合は、強主径線方向の遠点距離PFCの値が付された位置とその数値により、弱主径線方向の遠点距離PFSに対して方向によってぼけて見える範囲があることを示している。さらに、これによれば、乱視の矯正の必要がある旨の説明が容易になる。

【0025】図3の描画作成の出力例では、目標図柄61をVDT画面を模したものにしたが、被検眼の置かれる視環境によってはこれに代えて新聞や雑誌等を模したものにすると解りやすくなる。この場合、顔図柄60の眼の位置から33cm程の距離を想定した分だけ離れた位置に描くようにする（図4参照）。目標図柄61として何を描くかは、スイッチ等で選択できるようにすると都合が良い。上記した実施例では、乱視のある被検眼の場合には、その柱面屈折度数により弱主径線方向の遠点距離PFSと強主径線方向の遠点距離PFCを求めるようにしたが、等価球面度数に換算して遠点を算出するようにしても良い。

【0026】また、被検眼と眼鏡レンズの乱視軸にずれがあった場合は、斜交円柱の合成式理論により遠点距離算出するとより正確な遠点距離を得ることができ、さら

には乱視の軸角度を表示するようにしても良い。以上の実施例は種々の変容が可能である。他覚値情報及び眼鏡値情報の入力は、通信ケーブルで他の装置と接続して行ったり、手動でデータを入力することも可能である。また、遠点距離の算出、明視域描画作成及び印字出力は、他覚式眼屈折力測定装置やレンズメータ側で行っても良い。

【0027】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、近点計による測定データと他覚式眼屈折力測定装置やレンズメータから得られる測定データとを関連付けて、明視域を描画するようにしたので、専門知識に乏しい一般の被検者でも自己の眼の見え方の状態を理解しやすいように示すことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施例の装置を構成する近点計の外観略図である。

【図2】実施例の装置の構成を説明するブロック図である。

【図3】明視域描画の印字出力例を示す図である。

【図4】明視域描画における目標図柄の変容例を示す図である。

【符号の説明】

- 1 近点計
- 23 ICカードリーダーライター
- 30 他覚式眼屈折力測定装置
- 32 ICカード
- 33 レンズメータ
- 40 制御回路
- 41 メモリ